

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-284904

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/235

(21)Application number : 10-121810

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1998

(72)Inventor : IKEDA JUNICHI

(30)Priority

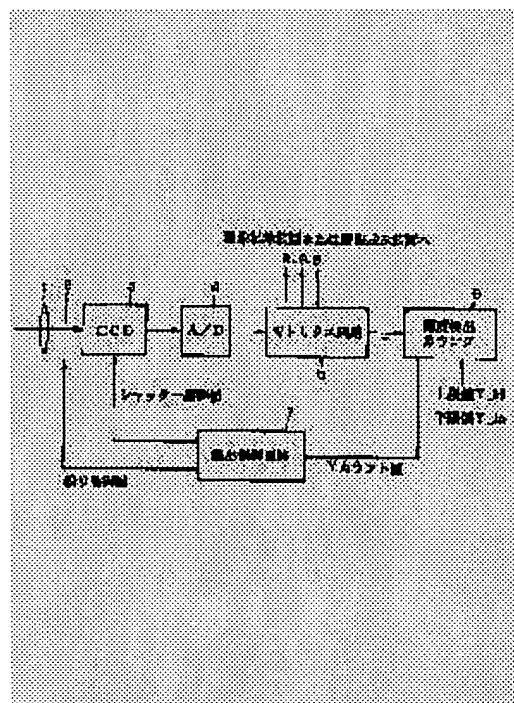
Priority number : 10 32024 Priority date : 29.01.1998 Priority country : JP

(54) EXPOSURE CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct exposure control by which a proper value is obtained without being affected by an object position and a luminous distribution through the detection of an exposure condition to maximize an information amount of image data in the automatic exposure controller for a digital still camera.

SOLUTION: An optical lens 1 is used to focus an object, a luminous quantity is adjusted by an aperture 2, a light image formed on a CCD 3 is converted into an electric signal, an A/D converter 4 converts the signal into digital image data, and a matrix circuit 5 applies color interpolation processing to the digital image data. A luminance detection counter 6 discriminates each luminance of all pixels configuring an image as to whether or not it is between a preset upper limit and a preset lower limit, counts number of pixels satisfying the condition above in the entire image. The exposure controller controls the exposure by detecting an exposure condition to maximize the count of the counter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention is related to an exposure control device and automatic-exposure-control equipment [in / a digital still video camera, a digital camcorder, etc. / in a detail / more].

[0002]

[Description of the Prior Art] There are methods, such as an average photometry, a central important photometry, a spot photometry, and a multi-pattern photometry, among the exposure decision methods in conventional automatic-exposure-control equipment. An average type of optical measurement makes correct exposure the exposure conditions from which the light exposure from which the average of the luminance signal of the whole image turns into a value of the convention defined beforehand is obtained. In case a central important photometry acquires the average of the luminance signal of an image in an average type of optical measurement, it is a method which carries out the weight price to the field near the center of an image. A photography person chooses the very narrow field of an image, and a spot type of optical measurement makes correct exposure exposure from which the light exposure from which the average of the luminance signal of the field turns into a regular value is obtained. A multi-pattern type of optical measurement divides a screen into two or more fields, performs the pattern recognition by the microcomputer, expects the field thought most as important, and makes correct exposure the exposure conditions from which the average of the luminance signal of the field turns into a regular value.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The field expected that a photographic subject occupies each of averages, central importance, and spot types of optical measurement out of an image among the exposure decision methods in conventional automatic-exposure-control equipment is appointed, and exposure is controlled so that the average of the luminance signal of the field turns into a regular value. Therefore, the brightness of a photographic subject will be controlled by the regular value irrespective of the brightness of a photographic subject always. For this reason, in case default value is raised in case a bright photographic subject is photoed, even when there is no scene photoed even if in special situations, such as a backlight, and a conversely dark photographic subject is photoed, there is a problem that a photography person needs to perform intentionally amendment which lowers default value.

[0004] Moreover, although the multi-pattern photometry assigned the luminance distribution of the image photoed to the typical photography conditions acquired experientially by pattern recognition processing of a microcomputer to the above-mentioned problem and has achieved automation of amendment of default value Since photography conditions and the number of combination of luminance distribution become huge, while computation takes long duration, it has the problem from which the sample selection and distinction algorithm construction for setting up the criteria of pattern recognition become very difficult.

[0005] Moreover, in digital image data, although it becomes sensitive to change of a field angle too much, and a field angle is hardly changing when the contrast of a photographic subject is large when the

strength of the light is measured by starting the part in a screen simply, it has the problem which an exposure control result changes completely.

[0006] This invention was made in view of the actual condition like ****, and is set to the automatic-exposure-control equipment of a digital still video camera. By detecting the exposure conditions from which the amount of information which image data has serves as max the time of performing exposure control from which a proper value is acquired, without being influenced by a photographic subject location and luminance distribution, and detecting the amount of image information further -- the location in a screen -- receiving -- every pixel -- the weight of many gradation -- by establishing a means to perform the price The abrupt change to the field angle of exposure control is controlled, and it aims at performing exposure control accommodative to the location of a screen.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the automatic-exposure-control equipment of the digital still video camera with which invention of claim 1 uses CCD as an image sensor A detection means to detect the pixel which fulfills optical predetermined property conditions to all the pixels that constitute a screen, counting which carries out counting of the pixel detected with said detection means -- a means -- having -- said counting -- the pixel which a means outputs -- it is the exposure control unit characterized by detecting exposure conditions from which counting becomes max, and performing exposure control based on these exposure conditions.

[0008] Invention of claim 2 is an exposure control unit characterized by said optical predetermined property conditions being the values between the upper limits and lower limits to which the brightness value was set beforehand in automatic-exposure-control equipment according to claim 1.

[0009] Invention of claim 3 is an exposure control unit characterized by said optical predetermined property conditions being the values between the upper limits and lower limits to which the chrominance signals R and G which changed the color component of each pixel, and B value were set beforehand in automatic-exposure-control equipment according to claim 1.

[0010] Invention of claim 4 is an exposure control unit characterized by performing exposure control based on the exposure conditions on which an image is most brightly recorded among said detected exposure conditions in claim 1 thru/or automatic-exposure-control equipment given in any 1 of 3.

[0011] In the automatic-exposure-control equipment of the digital still video camera with which invention of claim 5 uses CCD as an image sensor A detection means to detect the pixel which fulfills optical predetermined property conditions to all the pixels that constitute a screen, the pixel detected with said detection means -- the location on a screen -- following -- a load -- counting -- a means process -- having -- said load -- counting -- the pixel which a means process outputs -- it is the exposure control unit characterized by to detect exposure conditions from which counting becomes max, and to perform exposure control based on these exposure conditions.

[0012] invention of claim 6 -- automatic-exposure-control equipment according to claim 5 -- setting -- said load -- counting -- the gray level memorized to each pixel which constitutes a front screen by the image memory which can record the gray level of many gradation in case a means to process carries out counting of the pixel -- following -- weight -- it is the exposure control unit characterized by being a means to perform the price.

[0013] invention of claim 7 -- automatic-exposure-control equipment according to claim 6 -- setting -- said gray level -- following -- weight -- a means to perform the price is an exposure control unit characterized by being a means to change the gray level of said image memory into the load ratio between 0 and 1, and to integrate the value of the load ratio to each pixel to a full screen.

[0014]

[Embodiment of the Invention] The outline of the first operation gestalt of the automatic-exposure-control equipment by this invention is explained. In the automatic-exposure-control equipment of the digital still video camera with which CCD is used for the automatic-exposure-control equipment of this operation gestalt as an image sensor It judges whether it is a value between the upper limits and lower limits to which the brightness value was beforehand set to all the pixels that constitute a screen. It has the counter which counts the number of the pixel which is a value between said upper limits and lower

limits in a full screen. It is characterized by detecting exposure conditions from which the counted value which this counter outputs becomes max, and performing exposure control. When the maximum of the counted value to said exposure conditions is detected under two or more exposure conditions, it is the exposure control unit characterized by adopting the exposure conditions on which an image is recorded most brightly.

[0015] The automatic-exposure-control equipment of the first operation gestalt of this invention is explained to a detail using a drawing. Drawing 1 is a block diagram for explaining an example of the automatic-exposure-control equipment of the first operation gestalt, and among drawing, one is an optical lens and is used for the focus of a photographic subject image. 2 is a diaphragm and performs quantity of light adjustment of an optical path with the throttling control value set up from the exterior. 3 is CCD of an image sensor and carries out the conversion output of the light which carried out image formation on the 3rd page of CCD at an electrical signal. Moreover, CCD3 is adjusting the amount of charges for accumulating the quantity of light according to the shutter control value set up from the exterior, and performs quantity of light adjustment of a picture signal. 4 is an A/D converter and changes an analog picture signal into digital image data. 5 is a matrix circuit, performs color interpolation processing to a digital picture signal, and outputs the color data R and G, B value, and a brightness data Y value. 6 is a brightness detection counter.

[0016] According to brightness upper-limit Y_{hi} set up from the exterior, and brightness lower limit Y_{lo} , the following conditional-expression $Y_{lo} < Y < Y_{hi}$ detects the pixel filled, and the brightness detection counter 6 counts the number about one screen, and outputs a result as Y counted value. Under the present circumstances, S/N of CCD3 sets up the value of the minimum of brightness, and an upper limit which shows a good value, and Y_{lo} and Y_{hi} set up beforehand the value which only the pixel which has produced neither black crushing nor a white jump counts. 7 is an exposure control circuit and performs exposure system controls, such as throttling control and shutter control. The throttling control in the exposure control circuit 7 depends shutter control on the shutter control value over CCD3 with the throttling control value over diaphragm 2.

[0017] Next, the detail of the processing in the exposure control circuit 7 is explained. before the exposure control circuit 7 determines final exposure conditions -- exposure -- to all controllable exposure conditions, a diaphragm and shutter control are performed and the counted value for every exposure conditions is recorded. Drawing 2 is the example over the exposure conditions of the counted value recorded in the exposure control circuit 7 which shows change, an axis of abscissa shows exposure conditions and an axis of ordinate shows the counted value to each exposure conditions. The exposure control circuit 7 detects exposure conditions in case the greatest value is shown among counted value, and outputs a diaphragm value and a shutter value as a final exposure control value used for image recording. That is, in the example of drawing 2, the exposure conditions of a are detected as proper exposure.

[0018] Moreover, when two or more detection of the exposure conditions which show the maximum of counted value in the exposure control circuit 7 is carried out, the exposure conditions whose light exposure increases most among the condition are detected as correct exposure. Although drawing 3 shows an example when two or more exposure conditions which show the maximum of counted value are acquired, in such a case, it detects the exposure conditions of b as proper exposure.

[0019] The outline of the second operation gestalt of the automatic-exposure-control equipment by this invention is explained. In the automatic-exposure-control equipment of the digital still video camera with which CCD is used for the automatic-exposure-control equipment of this operation gestalt as an image sensor To all the pixels that constitute a screen, change the color component of each pixel into chrominance signals R and G and B value, and each of R, G, and B value is received. It judges whether it is a value between the upper limits and lower limits which were set up beforehand. It has the counter which counts the number of the pixel which is a value between said upper limits and lower limits in a full screen. It is characterized by detecting the exposure conditions which this counter outputs and from which the maximum of the counted value of R, G, and B for one screen is obtained, and performing exposure control. When two or more detection of the exposure conditions from which the maximum of

the count of R and G to said exposure conditions, and B value is obtained is carried out, it is automatic-exposure-control equipment characterized by adopting the exposure conditions on which an image is recorded most brightly.

[0020] The automatic-exposure-control equipment of the second operation gestalt of this invention is explained to a detail using a drawing. Drawing 4 is the block diagram showing an example of the automatic-exposure-control equipment of the second operation gestalt, and is the same as that of what described the configuration of the first operation gestalt shown in drawing 1 about actuation of each part of 1-5 among drawing. In drawing 4 R> 4, 11 is a color detection counter. This color detection counter 11 Color upper-limit C_hi set up from the exterior and color lower limit C_lo are followed. The following conditional-expression $C_{lo} < R < C_{hi}$ detects the pixel filled. Count the number about one screen and a result is outputted as R counted value. Moreover, to G and B value, $C_{lo} < G < C_{hi}$ $C_{lo} < B < C_{hi}$ counts the number of the pixels filled about one screen, and outputs a result as G counted value and B counted value similarly, respectively.

[0021] Although the exposure control circuit 12 is the same as the case of drawing 1 about actuation of throttling control, shutter control, etc., it performs correct exposure detection in this operation gestalt based on the following actuation. before the exposure control circuit 12 determines final exposure conditions -- exposure -- to all controllable exposure conditions, a diaphragm and shutter control are performed and R for every exposure conditions, G, and B counted value are recorded. Drawing 5 is drawing showing the change to the exposure conditions of R and G which are recorded in the exposure control circuit 12, and B counted value, and the exposure control circuit 12 detects exposure conditions in case the greatest value is shown among R, G, and B counted value, and outputs a diaphragm value and a shutter value as a final exposure control value used for image recording. That is, in the example of drawing 5, G counted value serves as max and detects the exposure conditions of c as proper exposure.

[0022] Moreover, in the exposure control circuit 12, when two or more detection of the exposure conditions which show the maximum of R, G, and B counted value is carried out, the exposure conditions whose light exposure increases most among the condition are detected as correct exposure. Although drawing 6 shows an example when two or more exposure conditions which show the maximum of counted value are acquired, in such a case, it detects the exposure conditions of d as correct exposure.

[0023] In the second operation gestalt, it sets to the automatic-exposure-control equipment of a digital still video camera for a start [above-mentioned]. By detecting the exposure conditions from which the amount of information which image data has serves as max The exposure control unit which performs exposure control from which the number of pixels from which good S/N is obtained serves as max is offered based on the brightness information of each pixel of a screen etc. for the purpose of performing exposure control from which a proper value is acquired, without being influenced by a photographic subject location and luminance distribution.

[0024] Although it aimed at making the amount of information of the whole screen into max with the second operation gestalt for a start, and it will become sensitive to change of a field angle too much and a field angle will hardly change if some screens are cut down simply and counting is performed when application of the exposure control unit which makes max a part of amount of information in a screen is considered, the problem of an exposure control result changing completely is produced.

[0025] then, the time of being for realizing application of performing exposure control accommodative to the location of a screen with the third operation gestalt of this invention, and detecting the amount of image information -- the location in a screen -- receiving -- every pixel -- the weight of many gradation - - by establishing a means perform the price shows the exposure control unit aiming at controlling the abrupt change to the field angle of exposure control.

[0026] The outline of the third operation gestalt of the automatic-exposure-control equipment by this invention is explained. a ***** [that the automatic-exposure-control equipment of this operation gestalt is contained in the range used as a value with brightness data good / S/N / to all the pixels of an image] -- a pixel -- it considers as the criteria of counting and is related with the automatic-exposure-control equipment which performs exposure control to which the number of pixels which fulfills

conditions serves as max.

[0027] It judges whether the exposure control unit of this operation gestalt fulfills predetermined conditions to all the pixels that constitute a screen. In the automatic-exposure-control equipment of the digital still video camera using CCD as an image sensor with which the number which is the pixel with which the above-mentioned conditions are filled in a full screen detects the exposure conditions which become max, and performs exposure control the load which followed the location on a screen when detecting the number of a pixel which fulfills the above-mentioned criteria -- counting, in order to have a means to process and to set up the load ratio to the location on a screen It has the image memory for load parameters which can record the gray level of many gradation per each pixel. Have a means to perform the price, and in case counting of the pixel which fulfills criteria is carried out, the gray level of the image memory for load parameters is changed into the load ratio between 0 and 1. the gray level memorized by the image memory for load parameters -- following -- a pixel -- counting -- weight -- the result of having integrated the value of the load ratio to each pixel to the full screen -- counting -- it is automatic-exposure-control equipment equipped with a means to output as a result.

[0028] The automatic-exposure-control equipment of the third operation gestalt of this invention is explained to a detail using a drawing. Drawing 7 is a block diagram for explaining an example of the automatic-exposure-control equipment of the third operation gestalt, and is the same as that of what described the configuration of the first operation gestalt shown in drawing 1 about actuation of each part of 1-5 among drawing. 21 is a brightness detection judging circuit (brightness judging circuit).

According to brightness upper-limit Y_{hi} set up from the exterior, and brightness lower limit Y_{lo} , the following conditional-expression $Y_{lo} < Y < Y_{hi}$ judges whether it is filled or not, and the brightness judging circuit 21 outputs the judgment signal which shows 1, when a judgment result is a false and 0 and a judgment result are truth. Here, S/N of CCD sets up the value of the minimum of brightness, and an upper limit which shows a good value, and Y_{lo} and Y_{hi} set up beforehand the value with which only the pixel which has produced neither black crushing nor a white jump is judged to be truth.

[0029] 22 is the image memory for load parameters. The size of the image memory 22 for load parameters uses CCD for an image pick-up, a horizontal, and a perpendicular direction as the memory which can record the shade image of many gradation which has the equivalent number of pixels. With this operation gestalt, the memory which can record 256 gradation by 8 bits of each pixel shall be used. The example of the shade image recorded on the image memory 22 for load parameters at drawing 8 is shown. Drawing 8 (A) shows the gray level to a horizontal pixel location, and drawing 8 R> 8 (B) shows the gray level to a vertical pixel location. The value of 0 (black)-255 (white) is recorded on the image memory 22 for load parameters. In the example shown by drawing 8, the set point of a core of the circumference of 255 and an image is large as the core of an image is set to 0 and approaches in the center of an image.

[0030] 23 is a load arithmetic circuit. The load arithmetic circuit 23 inputs the judgment signal of the output of the brightness judging circuit 21 while reading the gray level of the pixel which hits the same coordinate as 1 pixel on the image pick-up image which is performing the current condition judging from the image memory 22 for load parameters. In the load arithmetic circuit 23, transform processing of the gray level read from the image memory 22 for load parameters is carried out to the load ratio between 0 and 1 proportional to the gray level. In drawing 9, an axis of abscissa shows a gray level and an axis of ordinate shows a load ratio. That is, with this operation gestalt, when a gray level is white in 255, a load ratio becomes 1 and max. Since a load ratio is large and a load ratio becomes small on the outskirts to the center of an image, when the surrounding quantity of light of an image falls off with a lens property etc., in case the example of the image recorded on the image memory 22 for load parameters of drawing 8 R> 8 performs exposure control which thought only the image center section as important, it serves as an effective setup. From the load arithmetic circuit 23, when a judgment signal value is 0, 0 is outputted as enumerated data, and when a judgment signal value is 1, the value of a load ratio is outputted as enumerated data.

[0031] 24 is a counting circuit, integrates each outputted enumerated data to all the pixels that constitute a screen, and outputs an addition result as load enumerated data. 25 is an exposure control circuit and

performs exposure system controls, such as throttling control and shutter control. The throttling control in an exposure control circuit depends shutter control on the shutter control value over CCD3 with the throttling control value over diaphragm 2.

[0032] Below, detail of the processing in the exposure control circuit 25 is given. before the exposure control circuit 25 determines final exposure conditions -- exposure -- to all controllable exposure conditions, a diaphragm and shutter control are performed and the load enumerated data for every exposure conditions are recorded. Drawing 10 is an example over the exposure conditions of the load enumerated data recorded in the exposure control circuit 25 which shows change. The axis of abscissa in drawing 10 shows exposure conditions, and an axis of ordinate shows the load enumerated data over each exposure conditions. The exposure control circuit 25 detects exposure conditions in case the greatest value is shown among load enumerated data, and outputs a diaphragm value and a shutter value as a final exposure control value used for image recording. That is, in the example of drawing 10, the exposure conditions of e are detected as proper exposure.

[0033]

[Effect of the Invention] In the automatic-exposure-control equipment of the digital still video camera with which invention of claim 1 uses CCD as an image sensor A detection means to detect the pixel which fulfills optical predetermined property conditions to all the pixels that constitute a screen, counting which carries out counting of the pixel detected with said detection means -- a means -- having -- said counting -- the pixel which a means outputs, since exposure conditions from which counting becomes max are detected and it was made to perform exposure control based on these exposure conditions It becomes possible to carry out exposure control to stability, without performing tuning according to property change of systems including inputs, such as CCD and an optical property, since it is not necessary to set the default value of light exposure to exposure control.

[0034] Invention of claim 2 is not based on the luminance distribution of a photographic subject, but since it was made said optical predetermined property conditions be the values between the upper limits and the lower limits to which the brightness value was set beforehand, since it performs exposure control from which the number of pixels which S/N of the luminance signal of an image can record good serves as max, in invention of claim 1, the exposure control of it from which the maximum brightness amount of information is acquired as the whole image is attained.

[0035] Invention of claim 3 is set to invention of claim 1. Said optical predetermined property conditions Since it was made to be a value between the chrominance signals R and G which changed the color component of each pixel, the upper limit to which B value was set beforehand, and a lower limit It is not based on color distribution of a photographic subject, but since exposure control to which the number of pixels which S/N of the chrominance signal of an image can record good serves as max is performed, the exposure control from which the maximum color amount of information is acquired as the whole image is attained.

[0036] Since invention of claim 4 was made to perform exposure control based on the exposure conditions on which an image is most brightly recorded among said detected exposure conditions in claim 1 thru/or invention of any one of 3 A photographic subject For example, when luminance distribution and color distribution are flat, in order to detect the exposure conditions on which the brightest image is recorded among the exposure conditions from which the number of pixels with respectively good S/N of a luminance signal and a chrominance signal is obtained, The exposure control from which the number of bits of the greatest digital data is obtained is attained to the brightness of a photographic subject, and a color, respectively.

[0037] In the automatic-exposure-control equipment of the digital still video camera with which invention of claim 5 uses CCD as an image sensor A detection means to detect the pixel which fulfills optical predetermined property conditions to all the pixels that constitute a screen, It has a means to process. the pixel detected with said detection means -- the location on a screen -- following -- a load -- counting -- said load -- counting -- the pixel which a means to process outputs, since exposure conditions from which counting becomes max are detected and it was made to perform exposure control based on these exposure conditions for example, in case exposure control to which the number of pixels

which does not depend on the luminance distribution of a photographic subject, but S/N of the luminance signal of an image can record good serves as max is performed the exposure control from which the maximum brightness amount of information is acquired as the whole image -- in addition, the location of an image -- receiving -- the weight of exposure control -- the price becomes possible and the automatic exposure control used as max of the amount of image information to the location to which importance is attached on a screen becomes possible.

[0038] invention of claim 6 -- invention of claim 5 -- setting -- said load -- counting -- a means to process the gray level memorized to each pixel which constitutes a front screen by the image memory which can record the gray level of many gradation in case counting of the pixel is carried out -- following -- weight, since it was made to be a means to perform the price the location of an image -- receiving -- the weight of exposure control -- the problem of an exposure control result changing completely to a slight field angle change also to the photographic subject of high contrast is mitigated by using the shade image recording memory of many gradation for a setup for performing the price.

[0039] invention of claim 7 -- invention of claim 6 -- setting -- said gray level -- following -- weight -- a means to perform the price Since it was made to be a means to change the gray level of said image memory into the load ratio between 0 and 1, and to integrate the value of the load ratio to each pixel to a full screen weight -- the weight according to the location on a screen by preparing the circuit of a simple configuration of changing the pixel value of a shade image into the multiplier between 0 and 1 for extent of the price -- a pixel -- counting -- it becomes possible for you to make it reflected to processing.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-284904

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 5/235

識別記号

F I
H 0 4 N 5/235

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-121810
(22) 出願日 平成10年(1998) 4月14日
(31) 優先権主張番号 特願平10-32024
(32) 優先日 平10(1998) 1月29日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

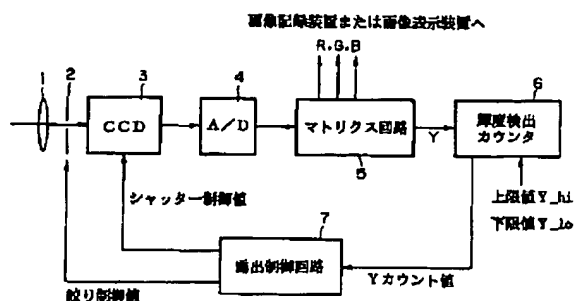
(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(72) 発明者 池田 純一
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(54) 【発明の名称】 露出制御装置

(57) 【要約】

【課題】 デジタルスチルカメラの自動露出制御装置において、画像データのもつ情報量が最大となる露光条件を検出することにより、被写体位置や輝度分布に影響されずに、適正値が得られる露出制御を行う。

【解決手段】 光学レンズ1により被写体の合焦を行い、絞り2により光量調整を行い、CCD 3面上に結像した光を電気信号に変換し、A/D 4でデジタル画像データに変換し、マトリクス回路5により色補間処理を行う。輝度検出カウンタ6は、画面を構成する全画素に対して輝度値があらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であるか否かを判定し、全画面中で上記条件が満たされた画素の個数をカウントし、カウンタの出力するカウント値が最大になるような露出条件を検出して露出制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CCDを撮像素子として用いるデジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画面を構成する全画素に対して所定の光特性条件を満たす画素を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出した画素を計数する計数手段を有し、前記計数手段の出力する画素計数が最大になるような露出条件を検出し、該露出条件に基づき露出制御を行うことを特徴とする露出制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載の自動露出制御装置において、前記所定の光特性条件は、輝度値があらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であることを特徴とする露出制御装置。

【請求項3】 請求項1に記載の自動露出制御装置において、前記所定の光特性条件は、各画素の色成分を変換した色信号R、G、B値があらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であることを特徴とする露出制御装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1に記載の自動露出制御装置において、検出された前記露出条件のうち、もっとも明るく画像が記録される露出条件に基づき露出制御を行うことを特徴とする露出制御装置。

【請求項5】 CCDを撮像素子として用いるデジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画面を構成する全画素に対して所定の光特性条件を満たす画素を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出した画素を画面上の位置に従って加重計数処理を行う手段とを有し、前記加重計数処理を行う手段の出力する画素計数が最大になるような露出条件を検出し、該露出条件に基づき露出制御を行うことを特徴とする露出制御装置。

【請求項6】 請求項5に記載の自動露出制御装置において、前記加重計数処理を行う手段は、画素を計数する際に、前画面を構成する各画素に対して多階調の濃淡値が記録可能な画像メモリに記憶される濃淡値に従って重み付けを行う手段であることを特徴とする露出制御装置。

【請求項7】 請求項6に記載の自動露出制御装置において、前記濃淡値に従って重み付けを行う手段は、前記画像メモリの濃淡値を0から1の間の加重比率に変換して、各画素に対する加重比率の値を全画面に対して積算する手段であることを特徴とする露出制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、露出制御装置、より詳細には、デジタルスチルビデオカメラ、デジタルビデオカメラ等における自動露出制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の自動露出制御装置における露出決定方式には、平均測光、中央重点測光、スポット測光、

マルチバタン測光などの方式がある。平均測光方式は、画像全体の輝度信号の平均値が、あらかじめ定められた規定の値になる露光量が得られる露光条件を適正露出とするものである。中央重点測光は、平均測光方式において画像の輝度信号の平均値を得る際に、画像の中央付近の領域に重み付けする方式である。スポット測光方式は、画像のごく狭い領域を撮影者が選択し、その領域の輝度信号の平均値が規定の値になる露光量の得られる露出を適正露出とするものである。マルチバタン測光方式は、画面を複数の領域に分割し、マイクロコンピュータによるバタン認識を行って、もっとも重視される領域を予想し、その領域の輝度信号の平均値が規定の値となる露出条件を適正露出とするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の自動露出制御装置における露出決定方式のうち、平均、中央重点、スポット測光方式は、いずれも画像中から被写体が占めると予想される領域を定め、その領域の輝度信号の平均値が規定の値になるように露出を制御している。したがって、被写体の輝度に拘わらず、いつでも被写体の輝度は規定の値に制御されてしまう。このため、たとえ撮影するシーンが逆光等の特別な状況にない場合でも、明るい被写体を撮影する際には、規定値を上げ、逆に暗い被写体を撮影する際には、規定値を下げる補正を撮影者が意識的に行う必要があるという問題がある。

【0004】また、マルチバタン測光は、上記の問題に対して、撮影される画像の輝度分布をマイクロコンピュータのバタン認識処理によって、経験的に得られた典型的撮影条件に割り当てて、規定値の補正の自動化をはかっているが、撮影条件と、輝度分布の組み合わせ数が膨大となるため、計算処理に長時間を要するとともに、バタン認識の判定条件を設定するためのサンプル選定と判別アルゴリズム構築が非常に困難となる問題を有する。

【0005】又、デジタル画像データにおいて、画面内の一部を単純に切り出して測光を行った場合、画角の変化に敏感になりすぎ、被写体のコントラストが大きい場合、ほとんど画角が変化していないにも拘わらず、露出制御結果が一変してしまう問題を有する。

【0006】本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、デジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画像データのもつ情報量が最大となる露光条件を検出することにより、被写体位置や輝度分布に影響されることなく適正値が得られる露出制御を行い、さらに、画像情報量を検出する際に、画面内の位置に対して画素ごとに多階調の重み付けを行う手段を設けることにより、露出制御の画角に対する急激な変化を抑制し、画面の位置に対して露出制御を適応的に行うことを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、CC

Dを撮像素子として用いるデジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画面を構成する全画素に対して所定の光特性条件を満たす画素を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出した画素を計数する計数手段を有し、前記計数手段の出力する画素計数が最大になるような露出条件を検出し、該露出条件に基づき露出制御を行うことを特徴とする露出制御装置である。

【0008】請求項2の発明は、請求項1に記載の自動露出制御装置において、前記所定の光特性条件は、輝度値があらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であることを特徴とする露出制御装置である。

【0009】請求項3の発明は、請求項1に記載の自動露出制御装置において、前記所定の光特性条件は、各画素の色成分を変換した色信号R、G、B値があらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であることを特徴とする露出制御装置である。

【0010】請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれか1に記載の自動露出制御装置において、検出された前記露出条件のうち、もっとも明るく画像が記録される露出条件に基づき露出制御を行うことを特徴とする露出制御装置である。

【0011】請求項5の発明は、CCDを撮像素子として用いるデジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画面を構成する全画素に対して所定の光特性条件を満たす画素を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出した画素を画面上の位置に従って加重計数処理を行う手段とを有し、前記加重計数処理を行う手段の出力する画素計数が最大になるような露出条件を検出し、該露出条件に基づき露出制御を行うことを特徴とする露出制御装置である。

【0012】請求項6の発明は、請求項5に記載の自動露出制御装置において、前記加重計数処理を行う手段は、画素を計数する際に、前画面を構成する各画素に対して多段階の濃淡値が記録可能な画像メモリに記憶される濃淡値に従って重み付けを行う手段であることを特徴とする露出制御装置である。

【0013】請求項7の発明は、請求項6に記載の自動露出制御装置において、前記濃淡値に従って重み付けを行う手段は、前記画像メモリの濃淡値を0から1の間の加重比率に変換して、各画素に対する加重比率の値を全画面に対して積算する手段であることを特徴とする露出制御装置である。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明による自動露出制御装置の第一の実施形態の概要を説明する。本実施形態の自動露出制御装置は、CCDを撮像素子として用いるデジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画面を構成する全画素に対して輝度値があらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であるか否かを判定し、全画面中で前記上限値と下限値の間の値である画素の個数を

カウントするカウンタを有し、該カウンタの出力するカウント値が最大になるような露出条件を検出して露出制御を行うことを特徴とし、前記露出条件に対するカウント値の最大値が複数の露出条件の下で検出された際には、もっとも明るく画像が記録される露出条件を採用することを特徴とする露出制御装置である。

【0015】本発明の第一の実施形態の自動露出制御装置を図面を用いて詳細に説明する。図1は、第一の実施形態の自動露出制御装置の一例を説明するための構成図であり、図中、1は光学レンズであり、被写体像の合焦に用いる。2は絞りであり、外部より設定される絞り制御値によって光学経路の光量調整を行う。3は撮像素子のCCDであり、CCD3面上に結像した光を電気信号に変換出力する。また、CCD3は外部より設定されるシャッター制御値に従って、光量を蓄積するための電荷量を調整することで、画像信号の光量調整を行う。4はA/Dコンバータであり、アナログ画像信号をデジタル画像データに変換する。5はマトリクス回路であり、デジタル画像信号に対して色補間処理を行い、色データR、G、B値、および輝度データY値を出力する。6は輝度検出カウンタである。

【0016】輝度検出カウンタ6は、外部より設定される輝度上限値 Y_{hi} 、および輝度下限値 Y_{lo} にしたがい、以下の条件式

$$Y_{lo} < Y < Y_{hi}$$

が満たされる画素を検出し、その数を1画面分についてカウントし、結果をYカウント値として出力する。この際、 Y_{lo} および Y_{hi} は、CCD3のS/Nが良好な値を示す輝度の下限と上限の値を設定し、黒つぶれや白とびの生じていない画素のみがカウントされる値をあらかじめ設定する。7は露出制御回路であり、絞り制御、シャッター制御などの露出システム制御を行う。露出制御回路7における絞り制御は、絞り2に対する絞り制御値により、シャッター制御は、CCD3に対するシャッター制御値による。

【0017】次に、露出制御回路7における処理の詳細について説明する。露出制御回路7は、最終的な露光条件を決定する前に、露出制御可能な全ての露出条件に対して、絞りおよびシャッター制御を行い、各露光条件ごとのカウント値を記録する。図2は、露出制御回路7において記録されるカウント値の露光条件に対する、変化を示す例で、横軸は露光条件を示し、縦軸は各露光条件に対するカウント値を示す。露出制御回路7は、カウント値のうち、最大の値を示す時の露光条件を検出し、画像記録に用いる最終的な露光制御値として、絞り値およびシャッター値を出力する。すなわち、図2の例においては、aの露光条件を適正露光として検出する。

【0018】また、露出制御回路7においてカウント値の最大値を示す露光条件が複数検出された場合は、その条件のうちもっとも露光量が多くなる露光条件を適正露

出として検出する。図3は、カウント値の最大値を示す露光条件が複数得られたときの例を示すが、このような場合、bの露光条件を適正露光として検出する。

【0019】本発明による自動露出制御装置の第二の実施形態の概要を説明する。本実施形態の自動露出制御装置は、CCDを撮像素子として用いるデジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画面を構成する全画素に対して、各画素の色成分を色信号R、G、B値に変換し、R、G、B値の各々に対して、あらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であるかを判定し、全画面中で前記上限値と下限値の間の値である画素の個数をカウントするカウンタを有し、該カウンタの出力する、一画面分のR、G、Bのカウント値の最大値が得られる露出条件を検出して露出制御を行うことを特徴とし、前記露出条件に対するR、G、B値のカウントの最大値が得られる露出条件が複数検出された際には、もっとも明るく画像が記録される露出条件を採用することを特徴とする自動露出制御装置である。

【0020】本発明の第二の実施形態の自動露出制御装置を図面を用いて詳細に説明する。図4は、第二の実施形態の自動露出制御装置の一例を示す構成図であり、図中、1～5の各部の動作に関しては、図1に示した第一の実施形態の構成について述べたものと同様である。図4において、11は色検出カウンタで、この色検出カウンタ11は、外部より設定される色上限値C_{hi}、および色下限値C_{lo}にしたがい、以下の条件式

$$C_{lo} < R < C_{hi}$$

が、満たされる画素を検出し、その数を1画面分についてカウントし、結果をRカウント値として出力し、また、G、B値に対しても同様に

$$C_{lo} < G < C_{hi}$$

$$C_{lo} < B < C_{hi}$$

が、満たされる画素の数を1画面分についてカウントし、結果をそれぞれGカウント値、Bカウント値として出力する。

【0021】露出制御回路12は、絞り制御、シャッター制御などの動作については図1の場合と同じであるが、本実施形態においては、適正露出検出を以下の動作に基づいて行う。露出制御回路12は、最終的な露光条件を決定する前に、露出制御可能な全ての露出条件に対して、絞りおよびシャッター制御を行い、各露光条件ごとのR、G、Bカウント値を記録する。図5は、露出制御回路12において記録されるR、G、Bカウント値の露出条件に対する変化を示す図で、露出制御回路12は、R、G、Bカウント値のうち、最大の値を示す時の露光条件を検出し、画像記録に用いる最終的な露光制御値として、絞り値およびシャッター値を出力する。すなわち、図5の例においては、Gカウント値が最大となり、cの露光条件を適正露光として検出する。

【0022】また、露出制御回路12において、R、

G、Bカウント値の最大値を示す露光条件が複数検出された場合は、その条件のうちもっとも露光量が多くなる露光条件を適正露出として検出する。図6は、カウント値の最大値を示す露光条件が複数得られたときの例を示すが、このような場合、dの露光条件を適正露出として検出する。

【0023】上述の第一、第二の実施形態においては、デジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画像データのもつ情報量が最大となる露光条件を検出することにより、被写体位置や輝度分布に影響されずに、適正値が得られる露出制御を行うことを目的として、画面の各画素の輝度情報等を元に、好S/Nが得られる画素数が最大となる露出制御を行う露出制御装置を提供する。

【0024】第一、第二の実施形態では、画面全体の情報量を最大にすることを主眼としたが、画面内の一部の情報量を最大にさせる露出制御装置などの応用を考えた場合、単純に画面の一部のみを切り出して計数を行うと画角の変化に敏感になりすぎ、ほとんど画角が変化していないにも拘わらず、露出制御結果が一変してしまうなどの問題を生じる。

【0025】そこで、本発明の第三の実施形態では、画面の位置に対して露出制御を適応的に行うなどの応用を実現するためのもので、画像情報量を検出する際に、画面内の位置に対して、画素ごとに多階調の重み付けを行う手段を設けることにより、露出制御の画角に対する急激な変化を抑制することを目的とした露出制御装置を示す。

【0026】本発明による自動露出制御装置の第三の実施形態の概要を説明する。本実施形態の自動露出制御装置は、画像の全画素に対して、輝度データがS/Nが良好な値となる範囲に含まれるかを画素計数の判定条件とし、条件を満たす画素数が最大となる露出制御を行う自動露出制御装置に関するものである。

【0027】本実施形態の露出制御装置は、画面を構成する全画素に対して所定の条件を満たすかを判定し、全画面中で上記条件が満たされる画素の個数が最大になる露出条件を検出して露出制御を行う、CCDを撮像素子として用いるデジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、上記判定条件を満たす画素の個数を検出する際に画面上の位置に従った加重計数処理を行う手段を備え、画面上の位置に対する加重比率を設定するために、各画素あたり多階調の濃淡値が記録可能な加重パラメータ用画像メモリを備え、加重パラメータ用画像メモリに記憶される濃淡値に従って、画素計数に重み付けを行う手段を備え、判定条件を満たす画素を計数する際に、加重パラメータ用画像メモリの濃淡値を0から1の間の加重比率に変換して、各画素に対する加重比率の値を全画面に対して積算した結果を計数結果として出力する手段を備えた自動露出制御装置である。

【0028】本発明の第三の実施形態の自動露出制御装置を図面を用いて詳細に説明する。図7は、第三の実施形態の自動露出制御装置の一例を説明するための構成図であり、図中、1～5の各部の動作に関しては、図1に示した第一の実施形態の構成について述べたものと同様である。21は輝度検出判定回路（輝度判定回路）である。輝度判定回路21は、外部より設定される輝度上限値 Y_{hi} 、及び輝度下限値 Y_{lo} に従い、以下の条件式

$$Y_{lo} < Y < Y_{hi}$$

が、満たされるか否かを判定し、判定結果が偽であった場合は0、判定結果が真であった場合は1を示す判定信号を出力する。ここで、 Y_{lo} 及び Y_{hi} は、CCDのS/Nが良好な値を示す輝度の下限と上限の値を設定し、黒つぶれや白とびの生じていない画素のみが真と判定される値をあらかじめ設定する。

【0029】22は加重パラメータ用画像メモリである。加重パラメータ用画像メモリ22のサイズは撮像用のCCDと水平、垂直方向ともに同等の画素数を有する、多階調の濃淡画像を記録可能なメモリとする。本実施形態では、各画素8ビットで256階調を記録可能なメモリを用いるものとする。図8に加重パラメータ用画像メモリ22に記録する濃淡画像の例を示す。図8

(A)は水平方向の画素位置に対する濃淡値を示し、図8(B)は垂直方向の画素位置に対する濃淡値を示している。加重パラメータ用画像メモリ22には、0（黒）から255（白）の値を記録する。図8で示した例では、画像の中心が255、画像の周辺が0となり、画像の中央に近づくに従って設定値は大きい。

【0030】23は加重演算回路である。加重演算回路23は、現在条件判定を行っている撮像画像上の1画素と同じ座標にあたる画素の濃淡値を加重パラメータ用画像メモリ22より読み出すとともに、輝度判定回路21の出力の判定信号を入力する。加重演算回路23では、加重パラメータ用画像メモリ22から読み出した濃淡値をその濃淡値に比例する0から1の間の加重比率に変換処理する。図9において、横軸は濃淡値を示し、縦軸は加重比率を示す。すなわち、本実施形態では濃淡値が255で白である場合に、加重比率が1と最大になる。図8の加重パラメータ用画像メモリ22に記録される画像の例は画像の中央に対して加重比率が大きく、周辺で加重比率が小さくなるため、レンズ特性などにより、画像の周辺の光量が落ちてしまう場合など、画像中央部のみを重視した露出制御を行う際に有効な設定となる。加重演算回路23からは、判定信号値が0であった場合は0を計数値として出力され、判定信号値が1であった場合は、加重比率の値が計数値として出力される。

【0031】24は積算回路であり、画面を構成する全画素に対して、出力された個々の計数値を積算し、積算結果を加重計数値として出力する。25は露出制御回路

であり、絞り制御、シャッター制御などの露出システム制御を行う。露出制御回路における絞り制御は、絞り2に対する絞り制御値により、シャッター制御は、CCD3に対するシャッター制御値による。

【0032】以下に、露出制御回路25における処理の詳細について述べる。露出制御回路25は、最終的な露光条件を決定する前に、露出制御可能な全ての露出条件に対して、絞り及びシャッター制御を行い、各露光条件ごとの加重計数値を記録する。図10は露出制御回路25において記録される加重計数値の露光条件に対する、変化を示す例である。図10における横軸は露光条件を示し、縦軸は各露光条件に対する加重計数値を示す。露出制御回路25は、加重計数値のうち、最大の値を示す時の露光条件を検出し、画像記録に用いる最終的な露光制御値として、絞り値及びシャッター値を出力する。すなわち図10の例においては、eの露光条件を適正露光として検出する。

【0033】

【発明の効果】請求項1の発明は、CCDを撮像素子として用いるデジタルスチルビデオカメラの自動露出制御装置において、画面を構成する全画素に対して所定の光特性条件を満たす画素を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出した画素を計数する計数手段を有し、前記計数手段の出力する画素計数が最大になるような露出条件を検出し、該露出条件に基づき露出制御を行うようにしたので、露出制御に露光量の規定値を定める必要がないため、CCD、光学特性などをはじめとする、入力系の特性変化に応じた調整作業を行うことなく、安定に露出制御を行うことが可能となる。

【0034】請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記所定の光特性条件は、輝度値があらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であるようにしたので、被写体の輝度分布によらず、画像の輝度信号のS/Nが良好に記録できる画素数が最大となる露出制御を行うため、画像全体として最大の輝度情報量が得られる露出制御が可能となる。

【0035】請求項3の発明は、請求項1の発明において、前記所定の光特性条件は、各画素の色成分を変換した色信号R、G、B値があらかじめ設定された上限値と下限値の間の値であるようにしたので、被写体の色分布によらず、画像の色信号のS/Nが良好に記録できる画素数が最大となる露出制御を行うため、画像全体として最大の色情報量が得られる露出制御が可能となる。

【0036】請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれか1の発明において、検出された前記露出条件のうち、もっとも明るく画像が記録される露出条件に基づき露出制御を行うようにしたので、被写体の例えば、輝度分布、色分布が平坦である場合、それぞれ輝度信号、色信号のS/Nが良好な画素数が得られる露光条件のうち、もっとも明るい画像が記録される露光条件を検出す

るため、それぞれ被写体の輝度、色に対して、最大のデジタルデータのビット数が得られる露光制御が可能となる。

【0037】請求項5の発明は、CCDを撮像素子として用いるデジタルステレオビデオカメラの自動露出制御装置において、画面を構成する全画素に対して所定の光特性条件を満たす画素を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出した画素を画面上の位置に従って加重計数処理を行う手段とを有し、前記加重計数処理を行う手段の出力する画素計数が最大になるような露出条件を検出し、該露出条件に基づき露出制御を行うようにしたので、例えば、被写体の輝度分布によらず、画像の輝度信号のS/Nが良好に記録できる画素数が最大となる露出制御を行う際には、画像全体として最大の輝度情報量が得られる露出制御に加えて、画像の位置に対して露出制御の重み付けが可能となり、画面上で重要視される位置に対する画像情報量が最大となる自動露出制御が可能となる。

【0038】請求項6の発明は、請求項5の発明において、前記加重計数処理を行う手段は、画素を計数する際に、前画面を構成する各画素に対して多階調の濃淡値が記録可能な画像メモリに記憶される濃淡値に従って重み付けを行う手段であるようにしたので、画像の位置に対して露出制御の重み付けを行うための設定用に、多階調の濃淡画像記録メモリを用いることによって、ハイコントラストの被写体に対しても軽度の画角変化に対して、露出制御結果が一変してしまうなどの問題が軽減される。

【0039】請求項7の発明は、請求項6の発明において、前記濃淡値に従って重み付けを行う手段は、前記画像メモリの濃淡値を0から1の間の加重比率に変換して、各画素に対する加重比率の値を全画面に対して積算

する手段であるようにしたので、重み付けの程度を濃淡画像の画素値を0から1の間の係数に変換する単純な構成の回路を設けることによって、画面上の位置による重みを画素計数処理に対して反映させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施形態の自動露出制御装置の一例を説明するための構成図である。

【図2】 露光条件と、該露光条件に対する画素のカウンント値の関係を示す図である。

【図3】 図2において、カウンント値の最大値を示す露光条件が複数得られたときの例を示す図である。

【図4】 本発明の第二の実施形態の自動露出制御装置の一例を説明するための構成図である。

【図5】 露光条件と、該露光条件に対するR、G、Bカウンント値の関係を示す図である。

【図6】 図5において、カウンント値の最大値を示す露光条件が複数得られたときの例を示す図である。

【図7】 本発明の第三の実施形態の自動露出制御装置の一例を説明するための構成図である。

【図8】 加重パラメータ用画像メモリに記録する画素位置に対する濃淡値の一例を示す図である。

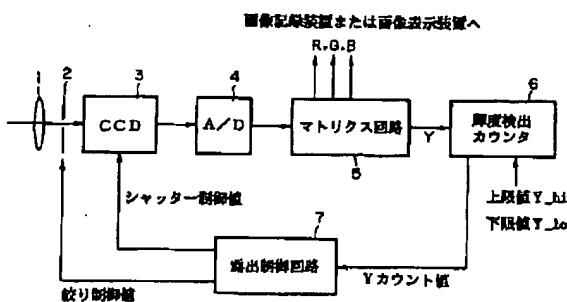
【図9】 濃淡値と加重比率の関係を示す図である。

【図10】 露光条件と、該露光条件に対する画素の加重計数値の関係を示す図である。

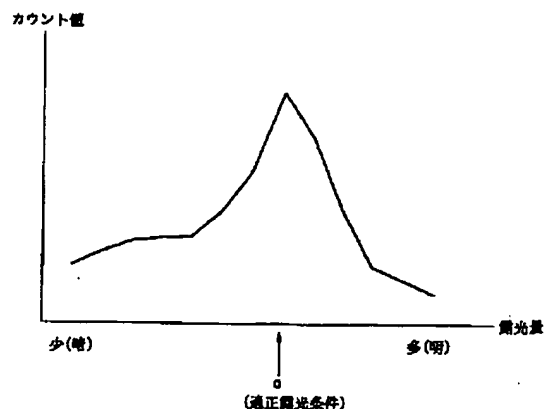
【符号の説明】

1…光学レンズ、2…絞り、3…撮像素子のCCD、4…A/Dコンバータ、5…マトリクス回路、6…輝度検出カウンタ、7、12、25…露出制御回路、11…色検出カウンタ、21…輝度検出判定回路、22…加重パラメータ用画像メモリ、23…加重演算回路、24…積算回路。

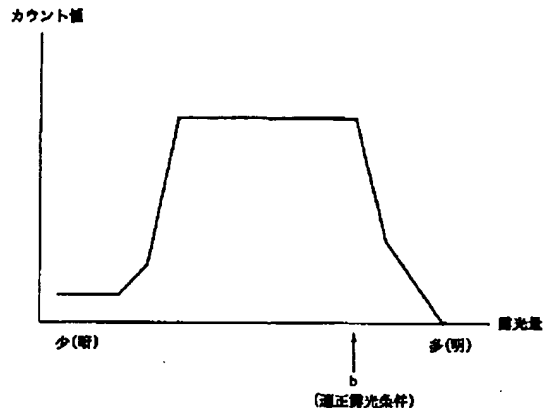
【図1】



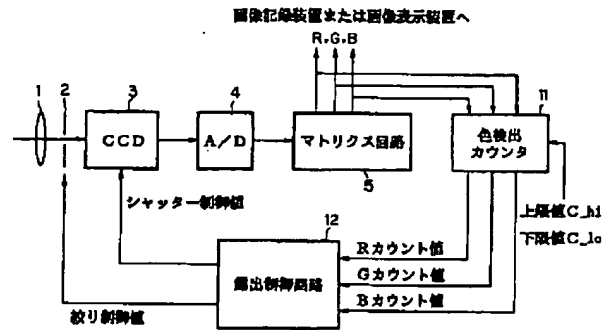
【図2】



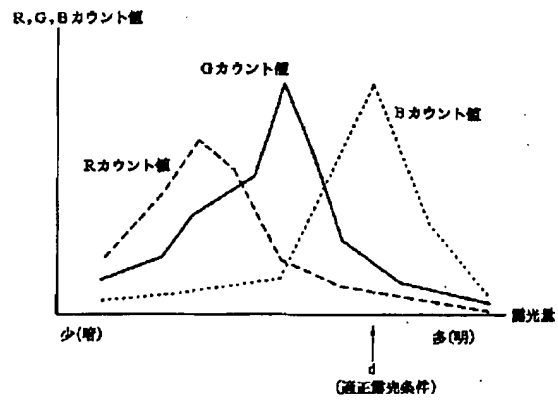
【図3】



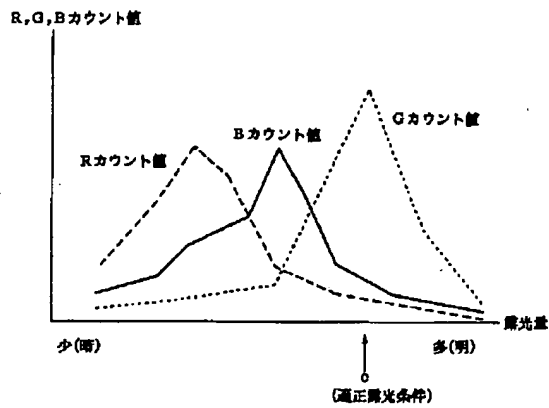
【図4】



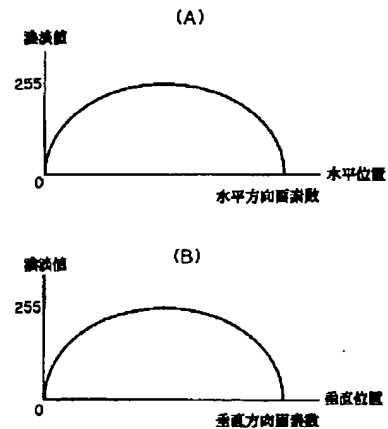
【図6】



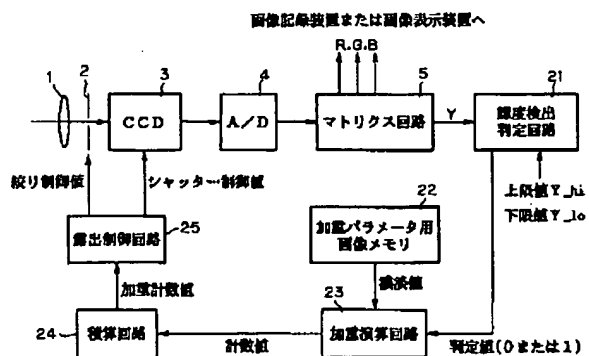
【図5】



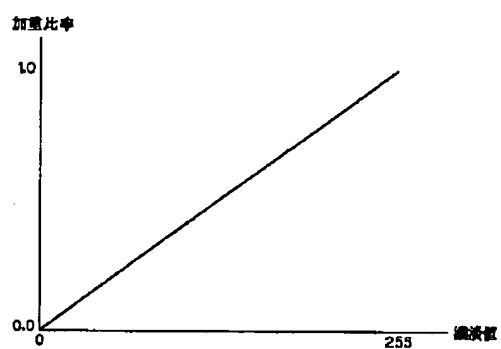
【図8】



【図7】



【図9】



【図10】

